الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: جوان 2013

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة مدنية) — المدة: 04 سا و30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

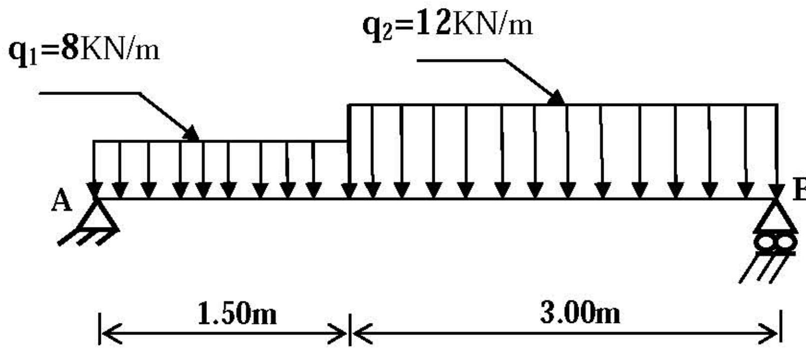
I-الميكانيك التطبيقية:

المسألة الأولى : (06 نقاط)

نريد دراسة رافدة معدنية من نوع IPE؛ ترتكز على مسندين، تتلقى حمولات كما في الرسم الميكانيكي شكل(1).

المسند A مضاعف.

المسند B بسيط.



شكل (1)

العمل المطلوب:

1- احسب ردود الأفعال في المسندين A و B .

2- اكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة.

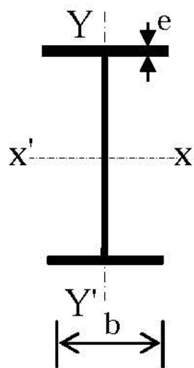
3- احسب العزم الأقصى M_{fmax}.

4- ارسم منحنى T، و M_f .

5- نفرض أن الرافدة هي من نوع IPE240 ؛ هل تستطيع أن تقاوم و بشكل آمن، علما أن:

$\overline{\sigma}$ =1600 daN/cm² و M_{fmax} =28.17 KN.m

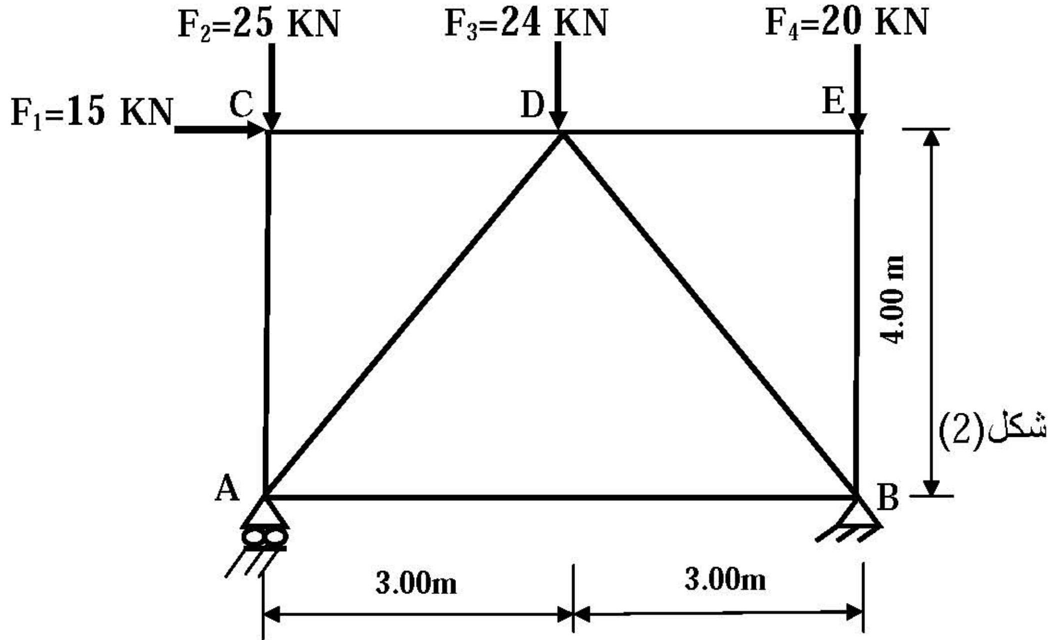
جدول خصائص IPE240 :



IPE	h(mm)	b(mm)	e(mm)	$S(cm^2)$	$W_{xx'}(cm^3)$	$I_{xx'}(cm^4)$
240	240	120	9,8	39,1	324	3892

المسألة الثانية: (06 نقاط)

نعتبر النظام المثلثي المبين في الرسم الميكانيكي على الشكل(2):



شكل(2)

المسند A بسيط.

المسند B مزدوج.

العمل المطلوب:

1 – تأكد أن النظام محدد سكونيا .

2– احسب ردود الأفعال في المسندين A و B.

3– احسب الجهود الداخلية في جميع القضبان محددا طبيعتها معتمدا على الطريقة التحليلية مع تدوين النتائج في جدول .

4 – تحقق من مقاومة القضيب"DB" ؛ علما أنه متأثر بجهد داخلي **N_{DB}= 27.5KN**، ومقطعه العرضي يتكون من مجنب **(L50×50×5)** مساحته **4.80 cm²**، والإجهاد المسموح به : $\overline{\sigma}$ **=1000daN/cm²**

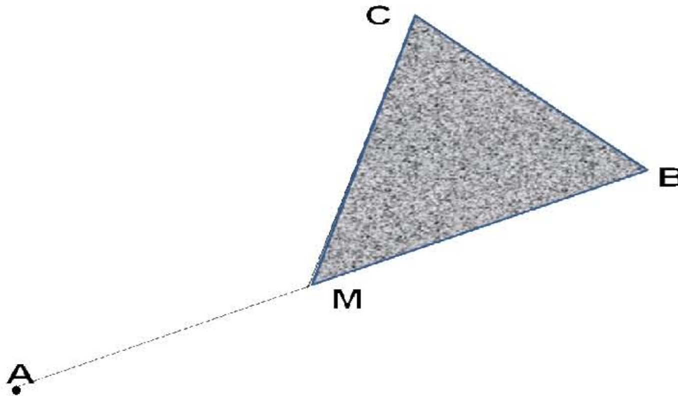
5– احسب قيمة التقلص ΔL للقضيب " DB"؛ إذا كان طوله **L=5.00m** و معامل المرونة الطولي:
$E=2.1\times10^6$daN/ cm²

II–البناء:

المسألة الأولى:(04.5 نقاط)

نريد حساب مساحة القطعة (MCB). النقطة M تقع على استقامة واحدة مع النقطتين A و B (انظر شكل (3)).

تعطى الإحداثيات القائمة للنقاط :



النقاط	X(m)	Y(m)
A	350.00	150.00
B	430.00	170.00
C	415.00	220.00

العمل المطلوب:

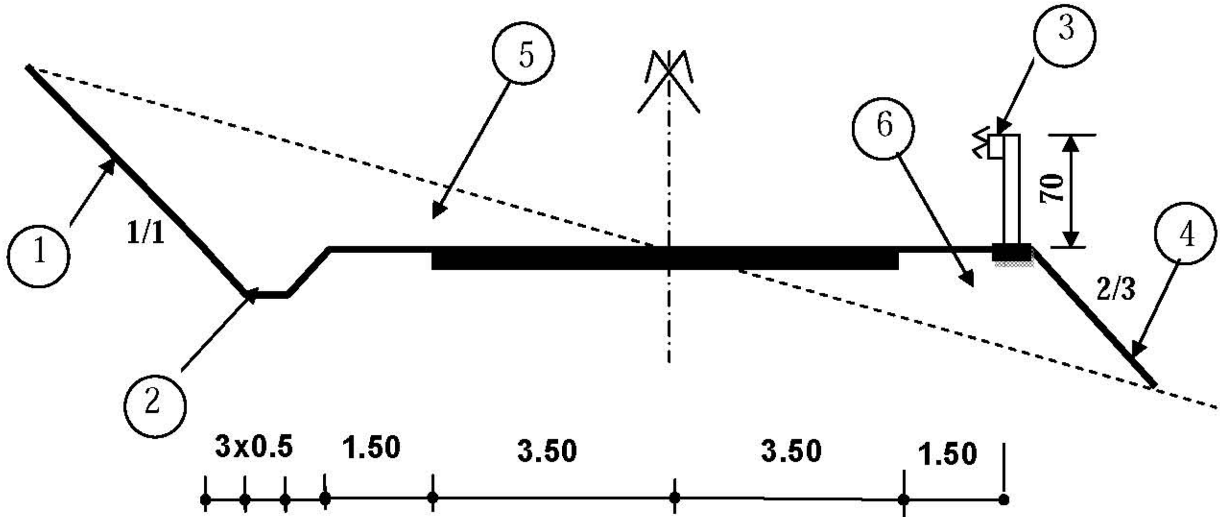
1– احسب السمت الإحداثي G_{AB} ثم استنتج السمت الإحداثي G_{AM} .

2– نفرض أن إحداثيتي النقطة M (**X_M =388.80 m ; Y_M = 159.70 m**)

احسب مساحة القطعة (MCB) بالإحداثيات القائمة .

المسألة الثانية: (03.5 نقاط)

الشكل (4) يمثل المظهر العرضي النموذجي لطريق.



شكل (4)

العمل المطلوب :

1– عرّف المظهر العرضي النموذجي.

2– سمّ العناصر المرقمة من (1) إلى (6) .

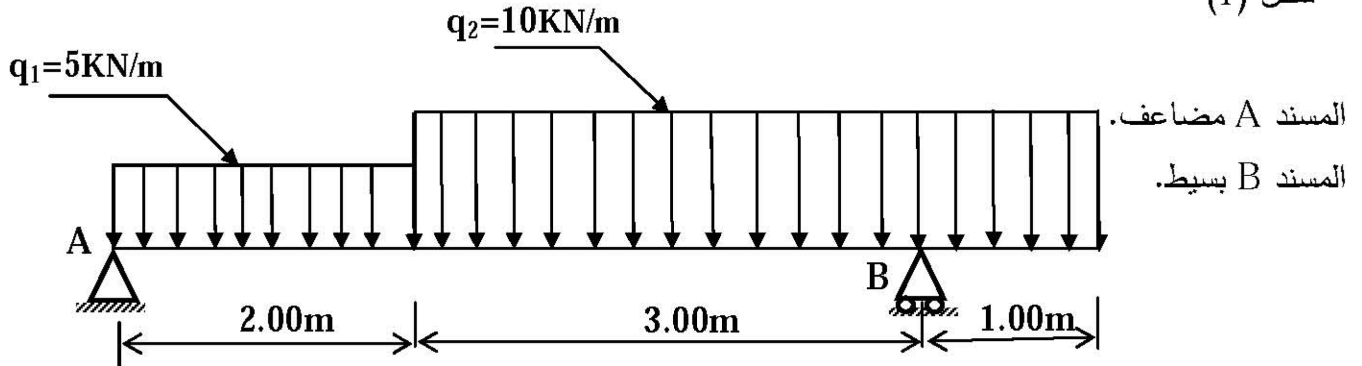
3– ما هو دور العنصر (2) و (3)؟

الموضوع الثاني

I-الميكانيك التطبيقية:

المسألة الأولى: (08 نقاط)

نريد دراسة رافدة معدنية من نوعIPN ؛ ترتكز على مسندين، تتلقى حمولات كما في الرسم الميكانيكي شكل (1)



المسند A مضاعف.

المسند B بسيط.

شكل (1)

العمل المطلوب:

1- احسب ردود الأفعال في المسندين A و B .

2- اكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة .

3- احسب العزم الأقصى M_{fmax}.

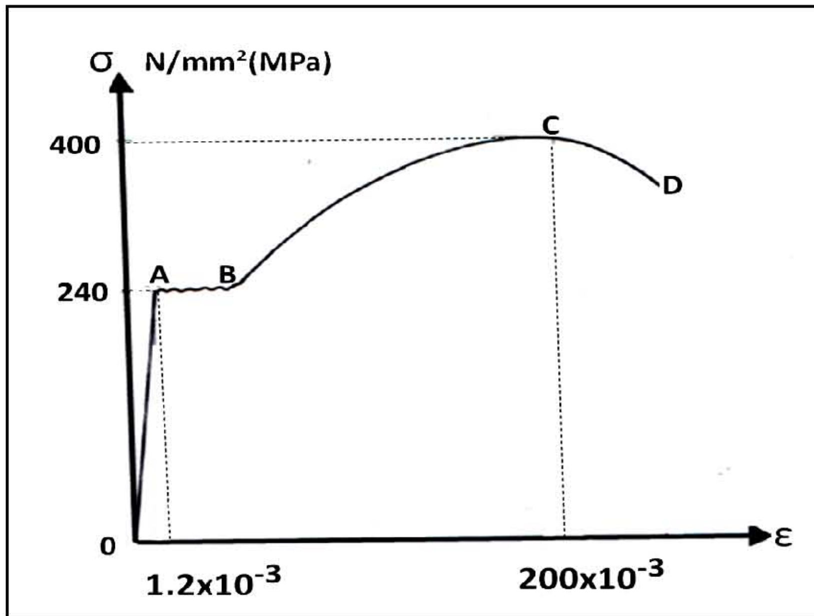
4- ارسم منحنيات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f.

5- لنفرض أن الرافدة من نوع IPN180 ، حيث Wxx'=161cm^3 و M_{fmax} =23.80KN.m

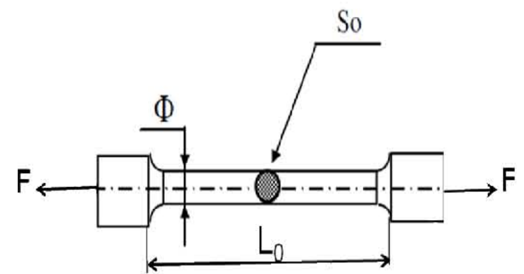
احسب الإجهاد الناظمي الأعظمي الناتج في مقطع الرافدة.

المسألة الثانية : (04 نقاط)

أجريت تجربة على نموذج فولاذي، طوله الابتدائي L_O، ومساحة مقطعه S_O=150mm^2 شكل (2)؛ فأعطت المنحنى البياني الوارد في الشكل(3).



شكل (3)



شكل (2)

العمل المطلوب :

1- ما اسم هذه التجربة؟

2-استخرج من المنحنى إجهاد حد المرونة σ_e و الاستطالة النسبية ε_e المرافقة.

3- احسب معامل المرونة الطوليE.

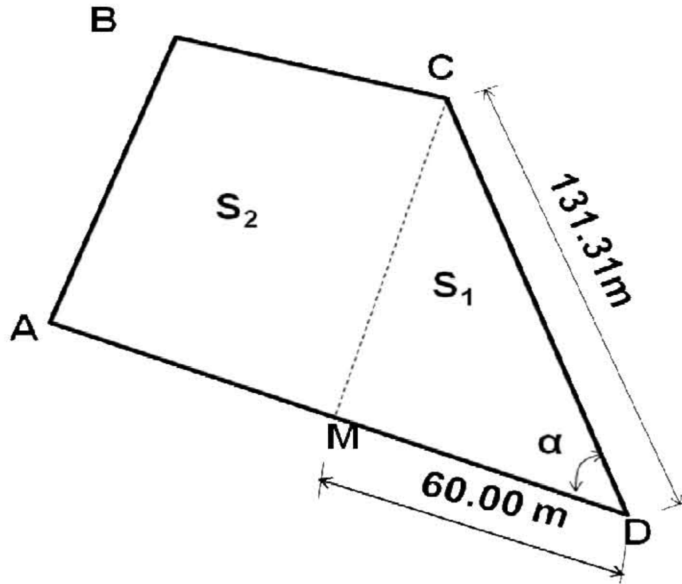
4- استخرج من المنحنى إجهاد الانكسار σ_r والاستطالة النسبية ε_r المرافقة.

5- استنتج القوة القصوى F_{max} المطبقة في هذه التجربة.

II-البناء:

المسألة الأولى: (04 نقاط)

نريد تقسيم القطعة الأرضية ABCD ذات المساحة **$S=4560.38m^2$** إلى جزأين مساحتهما S_1 وS_2، يفصل بينهما المستقيم MC (انظر شكل (4)) .



شكل (4)

جدول الإحداثيات القائمة :

النقاط	X (m)	Y (m)
A	450.30	820.80
C	499.50	860.00
D	520.00	730.30

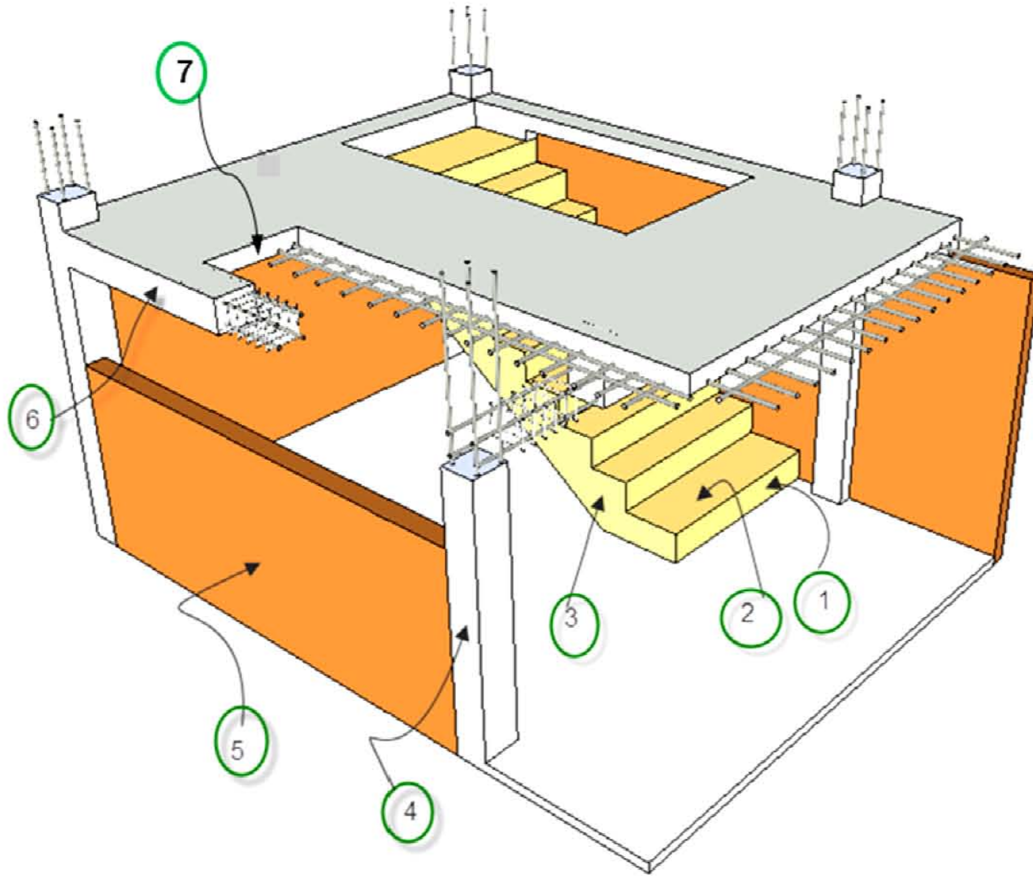
العمل المطلوب :

1- احسب السمت الإحداثي G_{DC} و G_{DA}، ثم استنتج الزاوية الأفقية α .

2- احسب المساحة S_1 ، ثم استنتج المساحة S_2.

المسألة الثانية: (04 نقاط)

لاحظ الشكل (5):



شكل(5)

العمل المطلوب:

1- سمّ العناصر المرقمة في الشكل (5).

2- ما هو دور العنصر رقم④ و⑥ ؟

3- ما نوع الأرضية الممثلة في الشكل(5) ؟

4- نريد انجاز مدرج مستقيم ذي قلبتين متوازيتين للانتقال من الطابق الأرضي إلى الطابق العلوي الذي ارتفاعه **H=3.24m** ، وارتفاع القائمة **h=18cm**

أ- احسب عدد الدرجات.

ب-احسب **g** عرض الدرجة.

عناصر الإجابة للموضوع الأول	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
I- المسألة الأولى: (06 نقاط) 1- حساب ردود الأفعال : $\sum F/x=0 \rightarrow H_A=0$ $\sum F/y=0 \leftrightarrow V_A+V_B=48$ KN $\sum M/A=0 \rightarrow V_B=26$KN $\sum M/B=0 \rightarrow V_A=22$KN	0.5x3	
2- كتابة معادلات الجهد القاطع و عزم الانحناء : $0 \leq X \leq 1.5$: $T(x)=22-8x \rightarrow T(0)=22$KN ,$T(1.5)=10$KN $M_f(x)=22x-4x^2 \rightarrow M_f(0)=0$, $M_f(1.5)=24$KN.m	0.5x2	
$0 \leq X \leq 3$: $T(x)=-26+12x \rightarrow T(0)=-26$KN ,$T(3)=10$KN $M_f(x)=26x-6x^2 \rightarrow M_f(0)=0$, $M_f(3)=24$KN.m	0.5x2	
3- حساب العزم الأقصى : نبحث عن x : $T(x)=-26+12x=0 \rightarrow x=2.17$m ونعوض في : $M_f(2.17)=M_{f(max)}=28.17$ KN.m	0.5x2	
4- رسم المنحنيات :	0. 5	
	0. 5	
5-التحقق من المقاومة : $\sigma_{max}=M_{f(max)}/W_{xx'} \leq \overline{\sigma}=1600$ daN/cm² 869,44 daN/cm² $< \overline{\sigma}=1600$ daN/cm²	0.5	
		6

المسألة الثانية: (06 نقاط)

1- التأكد من النظام : $b=2n-3$ $b=7$, $n=5$ $7=2.(5)-3$ — 0.25

النظام مستقر داخليا ومحدد سكونيا. — 0.125

2- حساب ردود الأفعال :

$\sum F/x=0$, $\sum F/y=0$, $\sum Mf/=0$

$\sum F/x=0 \rightarrow H_B=15KN$ — 0.25x3

$\sum F/y=0 \leftrightarrow V_B+V_A=69\ KN$

$\sum M_f/A=0 \rightarrow V_B=42KN$

$\sum M_f/B=0 \rightarrow V_A=27KN$

3-حساب القوى الداخلية :

عزل العقدة (E):

$\sum F/y=0 \rightarrow N_{EB}=-20\ KN$ (انضغاط) — 0.25x2

$\sum F/x=0 \rightarrow N_{ED}=0$ (تركيبي)

عزل العقدة (C):

$\sum F/y=0 \rightarrow N_{CA}=-25\ KN$ (انضغاط) — 0.25x2

$\sum F/x=0 \rightarrow N_{CD}=-15\ KN$ (انضغاط)

عزل العقدة (A):

حساب قيمة α : $Tang(\alpha)=4/3=1.33 \rightarrow \alpha=53.13°$ — 0.25x2

$SIN(53.13°)=0.8$ $COS(53.13°)=0.6$

$\sum F/x=0 \leftrightarrow N_{AB}-N_{AD}.0.6=0$ — 0.25x2

$N_{AB}=1.5\ KN$ (شد)

$\sum F/y=0 \leftrightarrow 27-N_{AC}-N_{AD}.0.8=0$

$N_{AD}=-2.5\ KN$ (انضغاط)

عزل العقدة (B):

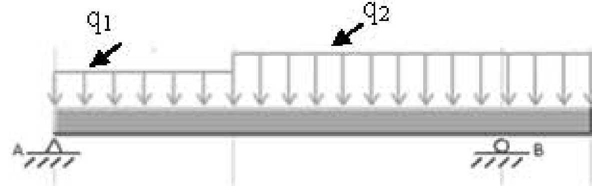
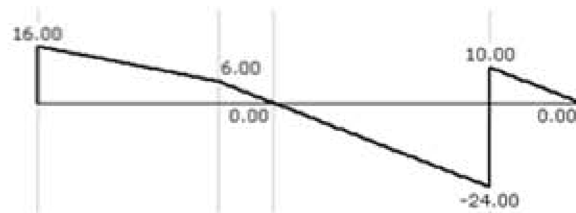
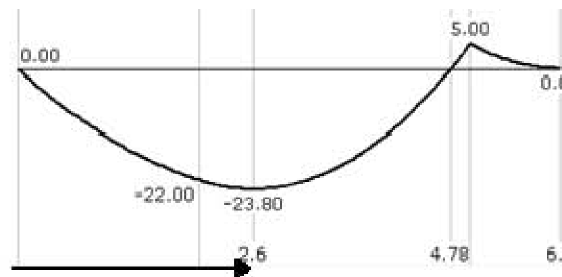
$\sum F/y=0 \leftrightarrow 42-N_{BE}-N_{BD}.0.8=0$ — 0.25

$N_{BD}=-27.5\ KN$ (انضغاط)

0.125x7

العقد	القضبان	الجهد(KN)	الطبيعة
E	N_{ED}	0	/
	N_{EB}	20	انضغاط
C	N_{CD}	15	انضغاط
	N_{CA}	25	انضغاط
A	N_{AB}	1.5	شد
	N_{AD}	2.5	انضغاط
B	N_{BD}	27.5	انضغاط

	0.75	4- **شرط المقاومة:** $\sigma = N/S \le \overline{\sigma}$
		$572.92 daN/cm^2 < 1000 daN/cm^2$
	1	5- **التقلص:** $\sigma=\varepsilon.E=(\Delta L/L).E$
		$\sigma=N/S$
		$\Delta L=(N.L)/(S.E)=1.36mm$
6		**II-البناء:**
		المسألة الاولى: (4.5 نقاط)
		1-حساب السمت الإحداثي G_{AB} :
	0.25x2	$\left.\begin{array}{l}\Delta X_{AB} = 80m \\ \Delta Y_{AB} = 20m\end{array}\right\} \Rightarrow$
	0.25x2	$tgg = 4 \Rightarrow g = 84.40gr$
	0.5x3	$\left.\begin{array}{l}\Delta X_{AB} \succ 0 \\ \Delta Y_{AB} \succ 0\end{array}\right\} \Rightarrow g = G_{AB} = 84.40gr$
		إستنتاج G_{AM} :
	0.50	M موجودة على نفس استقامة AB إذن :
		$G_{AM}= G_{AB} =84.40gr$
		2-حساب مساحة (MCB) :
	0.25	$S = \frac{1}{2}\sum X_n (Y_{n-1} - Y_{n+1})$
	0.50	$S = \frac{1}{2}\left[X_M (Y_B - Y_C) + X_C (Y_M - Y_B) + X_B (Y_C - Y_M)\right]$
	0.50	$S = \frac{1}{2}\left[388.8(170-220) + 415(159.7-170) + 430(220-159.70)\right]$
	0.25	$S = 1107.25m^2$
4.5		**المسألة الثانية: (3.5 ن)**
	0.5	1- المظهر العرضي النموذجي: وثيقة خطية يتم إعدادها في مكتب الدراسات لمشاريع الطرق، يمثل مقطع عرضي لجسم القارعة يحتوي على جميع البيانات الخاصة بعناصر الطريق المستقبلي.
		2- العناصر:
	0.25x6	(1) منحدر الحفر -(2) الخندق(الصارف) -(3) مزلقة الأمان-(4) منحدرا لردم-(5) الحفر -(6) الردم .
	0.75	3- دور(2) : صرف المياه
	0.75	دور(3) : منع خروج العربات من القارعة في حالة حوادث أو انزلاق.
3.5		
20		

		الموضوع الثاني:
		المسألة الأولى: (08 نقاط)
	0.5x3	1- حساب ردود الأفعال: $\sum F/x=0 \rightarrow H_A=0$ $\sum F/y=0 \rightarrow V_A+V_B=50\ KN$ $\sum M/A=0 \rightarrow V_B=34KN$ $\sum M/B=0 \rightarrow V_A=16KN$
	0.5x2	2-كتابة معادلات الجهد القاطع و عزم الإنحناء: $: 0\leq X\leq 2$ $T(x)=16-5x \rightarrow T(0)=16KN\ ,T(2)=6KN$ $M_f(x)=16x-2.5x^2 \rightarrow M_f(0)=0\ ,\ M_f(2)=22KN.m$
	0.5x2	$: 2\leq X\leq 5$ $T(x)=6-10(x-2) \rightarrow T(2)=6KN\ ,T(5)=-24KN$ $M_f(x)=16x-10(x-1)-5(x-2)^2 \rightarrow M_f(2)=22KN.m\ ,\ M_f(5)=-5KN.m$
	0.5x2	$: 0\leq X\leq 1$ $T(x)=10x \rightarrow T(0)=0\ ,T(1)=10KN$ $M_f(x)=-5x^2 \rightarrow M_f(0)=0\ ,\ M_f(1)=-5KN.m$
	0.5x2	3 حساب العزم الأقصى : نبحث عن x : $T(x)=6-10(x-2)=0 \rightarrow x=2.6m$ $M_f(2.6)=M_f(max)=23.8KN.m$
		4-رسم المنحنيات :
		
	1	
	1	

		5-حساب الإجهاد الناظمي الأعظمي:
	0.5	$\sigma max = M_{f(max)} / W_{xx} = 1478.26\ daN/cm^2$
8		**المسألة الثانية:(4ن)**
	1	1- إسم التجربة : تجربة الشد البسيط
	0.25x2	2- $\sigma_e = 240 N/mm^2$ $\varepsilon_e = 1.2x10^{-3}$
	0.5x2	3- $E = \sigma_e / \varepsilon_e = 240/1.2\ x10^{-3} = 200000\ N/mm^2$
	0.25x2	4- $\sigma_r = 400 N/mm^2$ $\varepsilon_r = 200.10^{-3}$
	0.5x2	5- $\sigma_{max} = F_{max} / S$ $F_{max} = \sigma_{max}\ x\ S = 400x150 = 60000N = 60KN$
4		**II- البناء:**
		المسألة الأولى: (4ن)
		1-حساب السمت الإحداثي G_{DC} وG_{DA} :
		حساب G_{DC}:
	0.25x2	$\left.\begin{matrix}\Delta X_{DC} = -20.50m \\ \Delta Y_{DC} = 129.70m\end{matrix}\right\} \Rightarrow$
	0.25x2	$tgg = 0.15805 \Rightarrow g = 9.98gr$
	0.25x2	$\left.\begin{matrix}\Delta X_{DC} \prec 0 \\ \Delta Y_{DC} \succ 0\end{matrix}\right\} \Rightarrow G_{DC} = 400 - g \Rightarrow G_{DC} = 390.02gr$
		حساب G_{DA}:
	0.25x2	$\left.\begin{matrix}\Delta X_{DA} = -69.70m \\ \Delta Y_{DA} = 90.50m\end{matrix}\right\} \Rightarrow$
	0.25x2	$tgg = 0.77016 \Rightarrow g = 41.78gr$
	0.25x2	$\left.\begin{matrix}\Delta X_{DA} \prec 0 \\ \Delta Y_{DA} \succ 0\end{matrix}\right\} \Rightarrow G_{DA} = 400 - g \Rightarrow G_{DA} = 358.22gr$
		إستنتاج α:
	0.25	$\alpha = G_{DC} - G_{DA} = 31.80gr$

	0.25 0.25 0.25	**2-حساب المساحة** S_1 : $S_1 = \frac{1}{2} D_{MD} \times D_{DC} \times \sin(G_{DC} - G_{DM})$ $S_1 = \frac{1}{2}[60 \times 131.31 \sin(31.8)]$ $S_1 = 1886.92 m^2$ استنتاج المساحة S_2 : $S_2 = S_{ABCD} - S_1 = 4560.38 - 1886.92$ $S_2 = 2673.46 m^2$
4	0.25x7 0.25 0.5 0.5 0.5 0.5	**المسألة الثانية: (4ن)** 1- العناصر: (1) القائمة- (2) النائمة - (3) الحصيرة - (4) عمود- (5) جدار- (6) رافدة (7) الأرضية 2- دور (4) : تحمل الأثقال المؤثرة عليها وإيصالها إلى الأساسات دور (6) : إيصال القوى المسلطة عليها نحو الأعمدة والربط بين المساند 3- نوع الأرضية: أرضية ذات بلاطة مملوءة 4- المدرج: أ- العدد : n= 324 /18 = 18 ب-عرض الدرجة : 2h+g =64 g =28cm
4		
20		